

Μάιος – Αύγουστος 2022

ΕΜΠΡΟΣ - Προηγμένες  
Τεχνολογίες Παρατήρησης  
της Γης και Πληροφορικής  
για την Έγκαιρη Μελέτη  
και Προειδοποίηση  
Μεταδιδόμενων  
Νοσημάτων μέσω  
Κουνουπιών

**NEWSLETTER 6**

## Νεότερα στην επιδημιολογία του Ιού του Δυτικού Νείλου

Στα τέλη Απριλίου, ξεκίνησε η παραγωγή εποχιακών προγνώσεων για τον κίνδυνο εμφάνισης ΙΔΝ από το δυναμικό μοντέλο MIMESIS (spatial dynamical Model for wEst Nile virus) του Πανεπιστημίου Πατρών. Οι προγνώσεις του MIMESIS παρέχονται σε επίπεδο δήμου και περιλαμβάνουν το επίπεδο κινδύνου εμφάνισης ανθρώπινου κρούσματος ΙΔΝ, τον επικρατέστερο μήνα εμφάνισης αυτού, καθώς και ένα εύρος για τον αναμενόμενο αριθμό ανθρώπινων κρουσμάτων σε όλους τους δήμους των περιφερειών ενδιαφέροντος (Περιφέρειες: Κεντρικής Μακεδονίας, Θεσσαλίας, Δυτικής Ελλάδας). Τα αποτελέσματα αυτά παρουσιάζονται στις μηνιαίες αναφορές που αποστέλλονται στις περιφέρειες.

Εστιάζοντας στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας (ΠΚΜ) που παρουσιάζει μεγάλο επιδημιολογικό ενδιαφέρον την τελευταία 12ετία, ήδη από την πρώτη πρόγνωση του (Απρίλιος 2022), το MIMESIS είχε χαρακτηρίσει 11 δήμους της Περιφέρειας ως «δήμους υψηλού κινδύνου». Σύμφωνα με την τελευταία έκθεση επιδημιολογικής επιτήρησης της λοίμωξης από τον ΙΔΝ (Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας, 13/09/2022), σε όλους (100%) τους δήμους που χαρακτηρίστηκαν υψηλού κινδύνου από το MIMESIS τον Απρίλιο έχει ανιχνευθεί ανθρώπινο κρούσμα.

Η πιο πρόσφατη πρόγνωση του MIMESIS (Αύγουστος 2022) ενσωματώνει και μετρήσεις πεδίου (εντομολογικά και επιδημιολογικά δεδομένα για κουνούπια και ορνίθια). Σύμφωνα με αυτή, στην ΠΚΜ χαρακτηρίστηκαν 16 δήμοι ως «δήμοι υψηλού κινδύνου», και μέχρι στιγμής ανιχνεύθηκαν ανθρώπινα κρούσματα σε 15 από αυτούς (93.7%).

## Update in the West Nile Virus Epidemiology

At the end of April, the production of seasonal forecasts for the risk of WNV from the dynamical model MIMESIS (spatial dynamical Model for wEst Nile virus) of the University of Patras began. MIMESIS forecasts are provided at the municipality level and include the level of risk of human cases of WNV, the prevailing month of its occurrence, as well as a range of the expected number of human cases in all the municipalities of the regions of interest (Regions: Central Macedonia, Thessaly, Western Greece). These results are available in the monthly reports sent to the regions.

Focusing on the Region of Central Macedonia (CM) where it has been of great epidemiological interest for the last 12 years, since the first forecast (April 2022) MIMESIS had highlighted 11 municipalities of the Region as "high-risk municipalities". According to the latest epidemiological surveillance report (National Public Health Organization, 13/09/2022) at all municipalities (100%) highlighted as high risk by MIMESIS in April at least one human case has been detected.

The latest MIMESIS forecast (August 2022) also incorporates field measurements (entomological and epidemiological data for mosquitoes and chickens). According to this forecast, 16 municipalities in CM were highlighted as "high risk municipalities" and up to day, human cases have been detected in 15 of them (93.7%).

## Επιχειρησιακή λειτουργία πλατφόρμας ΕΜΠΡΟΣ

Η πλατφόρμα του συστήματος τέθηκε σε επιχειρησιακή λειτουργία από τις αρχές Μαΐου μέσω της έκδοσης beta.

Στα τέλη του Μαΐου διοργανώθηκε διαδικτυακή ημερίδα για την παρουσίαση του συστήματος σε δυνητικούς χρήστες όπου και λήφθηκε ανατροφοδότηση, αλλά εκδηλώθηκε και το ενδιαφέρον των χρηστών.

Η πλατφόρμα έκτοτε λειτουργεί επιχειρησιακά και ανανεώνεται σε εβδομαδιαία βάση με εντομολογικά δεδομένα και προβλέψεις των μοντέλων αφθονίας κουνουπιών και ρίσκου Ιού Δυτικού Νείλου για το έτος 2022. Επιπλέον έχουν προστεθεί και δεδομένα από οικίσκισα ορνίθια από τον μήνα Ιούλιο.

Για το τρέχον έτος έχουν εισαχθεί στην πλατφόρμα περισσότερες από 1.650 δειγματοληψίες ακμαίων, περισσότερες από 50 δειγματοληψίες από ορνίθια και σχεδόν 41.000 προβλέψεις όλων των μοντέλων.

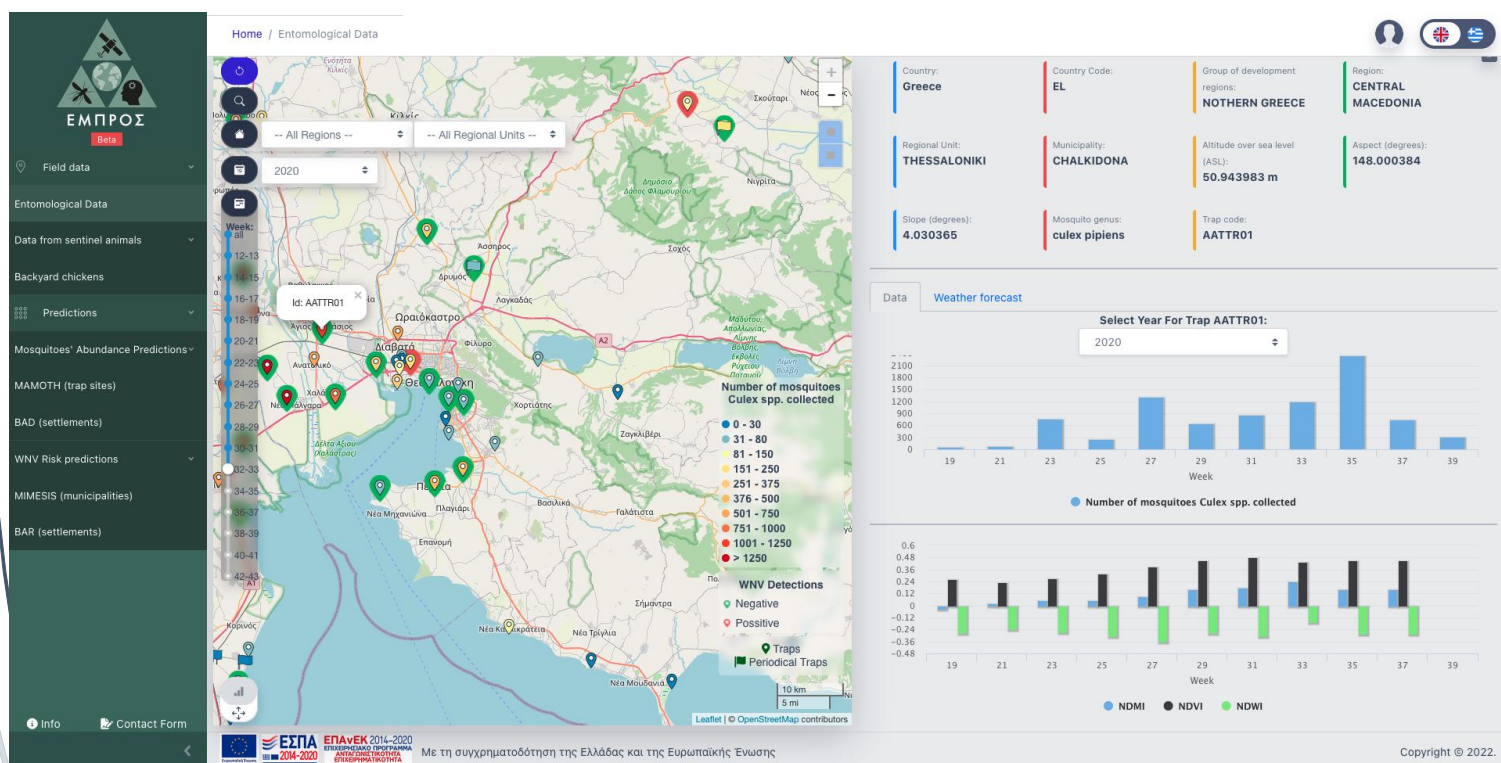
## EMPROS operational platform

The system platform has been operational since the beginning of May in a beta version.

At the end of May, a webinar was organized to present the system to potential users, where feedback was received and users' interest was also expressed.

The platform has since been operational and is updated on a weekly basis with entomological data and predictions of mosquito abundance and West Nile virus risk models for the year 2022. In addition, domestic chicken data has been added since the month of July.

For the current year, the platform has been updated with more than 1.650 mosquito collection samples, more than 50 pullet samples and almost 41.000 forecasts of all models.



Στα πλαίσια της διάχυσης των αποτελεσμάτων του έργου και της ενίσχυσης της συνεργασίας των εταίρων με τους φορείς που δραστηριοποιούνται στην επιτήρηση και την καταπολέμηση του ΙΔΝ, οργανώθηκε και υλοποιήθηκε διαδικτυακή ημερίδα με τίτλο «Ολοκληρωμένο σύστημα επιτήρησης και έγκαιρης προειδοποίησης του Ιού του Δυτικού Νείλου (ΕΜΠΡΟΣ)», με τη συμμετοχή στελεχών του Υπουργείου Υγείας, του Εθνικού Οργανισμού Δημόσιας Υγείας, εκπροσώπων των διευθύνσεων Δημόσιας Υγείας των Περιφερειακών και των Δήμων και ερευνητών από Πανεπιστημιακά Ιδρύματα της Χώρας. Οι στόχοι της ημερίδας ήταν:

i) η ενημέρωση των φορέων που δραστηριοποιούνται στην επιτήρηση και τον έλεγχο της διασποράς του Ιού του Δυτικού Νείλου στην Ελλάδα, σε συντονιστικό, επιχειρησιακό ή ερευνητικό επίπεδο, για τα εργαλεία επιτήρησης και έγκαιρης προειδοποίησης που αναπτύσσονται στα πλαίσια του ΕΜΠΡΟΣ,

ii) η ενίσχυση της κοινής κατανόησης σχετικά με την επιτήρηση και την αντιμετώπιση του ΙΔΝ στην Ελλάδα και

iii) η ανταλλαγή εμπειριών της ερευνητικής ομάδας με τους ενδιαφερόμενους φορείς προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η λειτουργικότητα και η πρακτική χρησιμότητα των εργαλείων του προγράμματος. Το υπουργείο Υγείας εκπροσωπήθηκε από την Γενική Γραμματέα Δημόσιας Υγείας κα Ειρήνη Αγαπηδάκη, η οποία πραγματοποίησε και την έναρξη της ημερίδας και τη Γενική διευθύντρια κα. Βασιλική Καραούλη. Εκ μέρους του Εθνικού Οργανισμού Δημόσιας Υγείας παραβρέθηκαν οι αντιπρόεδροι του ΔΣ κ. Γεώργιος Παναγιωτακόπουλος και κ. Δημήτριος Παρασκευής, καθώς και στελέχη του γραφείου νοσημάτων που μεταδίδονται με διαβιβαστές.

Την εκδήλωση παρακολούθησαν συνολικά 117 συμμετέχοντες. Στην εκδήλωση παρουσιάστηκαν τα εργαλεία του ΕΜΠΡΟΣ στην επιτήρηση και αντιμετώπιση του ΙΔΝ, αλλά και οι δυνατότητες και των λειτουργίες της διαδικτυακής πλατφόρμας του ΕΜΠΡΟΣ. Στο τέλος της εκδήλωσης πραγματοποιήθηκε ανοικτή συζήτηση και τοποθετήσεις των τελικών χρηστών. Κατά την διάρκεια της εκδήλωσης αναγνωρίστηκε η χρησιμότητα των εργαλείων του ΕΜΠΡΟΣ στην επιτήρηση και τον έλεγχο νοσημάτων που μεταδίδονται μέσω διαβιβαστών, διατυπώθηκαν οι προοπτικές για την ενσωμάτωση της εργαλειοθήκης του ΕΜΠΡΟΣ στο σχεδιασμό και την υλοποίηση προγραμμάτων καταπολέμησης των διαβιβαστών και υπογραμμίστηκε η αναγκαιότητα πρωτοβουλιών ανταλλαγής δεδομένων από τους εμπλεκόμενους φορείς.

In the context of the dissemination of the results and the strengthening of the cooperation of the partners with public health authorities, an online conference entitled "Integrated surveillance and early warning system of West Nile virus (EMPROS)" was organized and implemented, with the participation of officials from the Ministry of Health, the National Public Health Organization, representatives of the Regional and Municipal Public Health Directorates and researchers from the country's Academic Institutions. The objectives of the conference were:

i) to inform the public health authorities, about the surveillance and early warning tools developed in the context of EMPROS,

ii) to strengthen the common understanding about the surveillance and control of WNV in Greece and

iii) to exchange experiences with the stakeholders in order to optimize the functionality and practical utility of the developed tools. The Ministry of Health was represented by the General Secretary of Public Health, who also opened the conference, along with the General Director. The National Public Health Organization was represented by the vice-presidents of the Board, as well as representatives from the communicable diseases department.

A total of 117 participants attended the event. The tools for monitoring and forecasting WNV were presented, as well as the capabilities and functions of the project's online platform. At the end of the event an open discussion with the participation of the end users took place. During the event, the usefulness of the developed tools in the surveillance and control of vector-borne diseases was recognized and highlighted. Also, the potential for the integration of the EMPROS toolkit in the design and implementation of vector control programs was discussed. Finally, the necessity of data exchange initiatives from involved authorities was underlined.

## Επιδημιολογικά μοντέλα ΕΜΠΡΟΣ

Τον Ιούλιο ολοκληρώθηκε η περιγραφή των επιδημιολογικών μοντέλων που έχουν αναπτυχθεί στο πλαίσιο του ΕΜΠΡΟΣ.

### Το δυναμικό μοντέλο MIMESIS

Σχετικά με το μοντέλο MIMESIS, έγινε λεπτομερής περιγραφή των δεδομένων που χρησιμοποιεί (δεδομένα πληθυσμών, επιδημιολογικά δεδομένα, περιβαλλοντικά δεδομένα), ενώ περιεγράφηκαν οι εξισώσεις του μοντέλου και τα μοντέλα στα οποία αυτό στηρίχθηκε. Αναλύθηκαν, επίσης, οι παράμετροι του μοντέλου (σταθερές, χωρικά εξαρτημένες, κλιματικώς εξαρτημένες) και παρατέθηκαν εναλλακτικές τιμές και σχέσεις που έχουν βρεθεί στη βιβλιογραφία για τις ίδιες παραμέτρους. Δόθηκαν όλες οι απαραίτητες πληροφορίες για την αρχικοποίηση του μοντέλου, ενώ έγινε αναφορά στα στατιστικά μεγέθη που χρησιμοποιήθηκαν για την επαλήθευση αυτού. Τα αποτελέσματα του MIMESIS για την περιοχή και την περίοδο της έρευνας αναλύθηκαν από πλευράς ανίχνευσης ανθρώπινου κρούσματος, αριθμού μολυσμένων ανθρώπων, εβδομάδας εμφάνισης πρώτου ανθρώπινου κρούσματος και αφθονίας κουνουπιών, ενώ έγινε εκτενής αναφορά στους μελλοντικούς στόχους για την επέκταση του μοντέλου, τη σύνδεσή του με τα υπόλοιπα εντομολογικά και επιδημιολογικά μοντέλα, αλλά και την εκμετάλλευση νέων δεδομένων.

Το μοντέλο βαθμονομήθηκε για τα έτη 2010–2021 σε όλους τους δήμους της Ελλάδας. Η διαχρονική τιμή της πιθανότητας ανίχνευσης κρούσματος είναι 0.75, ενώ η διαχρονική τιμή των ψευδών συναγερμών είναι 0.11. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, αλλά και τα συμβάντα που δεν ανιχνεύτηκαν, ο συνολικός δείκτης επιτυχίας βρέθηκε ιδιαίτερα υψηλός και ίσος με 0.68. Επιπλέον, το μοντέλο αναπαρήγαγε καλά τη δυναμική του ΙΔΝ στο 93% των δήμων στους οποίους εμφανίστηκαν ανθρώπινα κρούσματα.

## EMPROS epidemiological models

In July, the description of the epidemiological models that have been developed in the context of EMPROS was completed.

### The MIMESIS dynamical model

Regarding the MIMESIS model, a detailed description of the data it uses (population data, epidemiological data, environmental data) was given, while the model's equations and the models on which it was based were described. The model parameters (constant, spatially dependent, climatically dependent) were also analyzed and alternative values and relationships found in the literature for the same parameters were listed. All the necessary information for the initialization of the model was given, while reference was made to the statistical measures used for model verification. MIMESIS results for the research area and period were analyzed in terms of human case detection, number of infected humans, week of first human case and mosquito abundance, while the future goals for the extension of the model, its connection with other entomological and epidemiological models and the exploitation of new data were mentioned.

The model was calibrated for the period 2010–2021 to all municipalities in Greece. The average value of the probability of detection is 0.75, while the average value of false alarms is 0.11. Considering the above, but also the events that were not detected, the overall success rate was found to be particularly high and equal to 0.68. In addition, the model well reproduced the dynamics of WNV in 93% of the municipalities in which human cases occurred.



## ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

**Αθήνα: Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών**  
**Κέντρο Επιστημών Παρατήρησης της Γης και Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης BEYOND**  
Καρύστου 6, 11523, Αμπελόκηποι, Αθήνα  
e-mail: [beyond@noa.gr](mailto:beyond@noa.gr), Τηλ.: +302103490012

**Θεσσαλονίκη: ECODEV/ ΟΙΚΟΑΝΑΠΤΥΞΗ**  
Θέση Μεζάρια, Φίλυρο, Τ.Θ. 2420, 57010  
e-mail: [info@ecodev.gr](mailto:info@ecodev.gr), Τηλ.: +302310678910

**Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών**  
**Εργαστήριο Φυσικής της Ατμόσφαιρας (ΕΦΑ-ΠΠ)**  
Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Φυσικής  
Πανεπιστημιούπολη, 265 00 Πάτρα  
e-mail: [kioutio@upatras.gr](mailto:kioutio@upatras.gr)

**Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας**  
Ιατρική Σχολή, Εργαστήριο Υγιεινής και Επιδημιολογίας  
Παπακυριαζή 22, 41222, Λάρισα  
e-mail: [xhatzi@med.uth.gr](mailto:xhatzi@med.uth.gr), Τηλ: 2410565006-07

**Αθήνα: EDGE**  
Σμύρνης 1β, 15772, Ζωγράφου, Αθήνα  
e-mail: [info@eo-edge.com](mailto:info@eo-edge.com), Τηλ.: +302107706950

